

Express Mail No.: EL610088989US

**APPLICATION FOR UNITED STATES PATENT**

Title: **CO-TWISTER**

Applicants: Heinz-Jurgen BACHELIER and Frank-Rudiger BOOS

**SPECIFICATION**

Kevin G. Rooney  
Wood, Herron & Evans, L.L.P.  
2700 Carew Tower  
Cincinnati, OH 45202-2717  
Attorneys  
(513) 241-2324  
Our Ref.: ESN-38

Schröder & Boos, Misch- und Anlagentechnik GmbH & Co. KG,  
Am Bredenmoor 4, 27578 Bremerhaven

---

#### Homogenisator

---

Die Erfindung betrifft einen Homogenisator zum Homogenisieren fließfähiger Stoffe, mit einem in einem Gehäuse drehbar gelagerten und mittels einer Antriebseinrichtung antreibbaren Rotor.

Derartige Homogenisatoren werden beispielsweise in der kosmetischen, pharmazeutischen oder chemischen Industrie bei der Herstellung von Cremes, Salben, Pasten oder dgl. eingesetzt. Der Homogenisator ist z. B. am tiefsten Punkt eines Behälters angeordnet und homogenisiert und/oder dispergiert den fließfähigen Stoff, indem der Rotor zusammen mit einem ortsfesten Stator Scherkräfte auf den Stoff aufbringt. Der Homogenisator könnte auch separat neben einem oder zwischen zwei Behälter(n) platziert sein. Der homogenisierte Stoff kann entweder zurück in den Behälter oder zu einer Abfüllanlage gefördert werden.

Die Homogenisierung läßt sich bei bekannten Homogenisatoren im wesentlichen durch Variation der Drehzahl des Rotors gegenüber dem festem Stator oder durch die konkrete Gestaltung des Rotors und/oder des Stators beeinflussen. Bei hohen Drehzahlen ist die Scherwirkung und auch die Förderwirkung des Homogenisators größer als bei niedrigen Drehzahlen. Ein Nachteil der bekannten Homogenisatoren besteht darin, dass die Scherwirkung und die Förderwirkung unmittelbar miteinander gekoppelt sind. Darüber hinaus ist es für die Erreichung hoher Scherwirkungen und Drehzahlen des Rotors notwendig, die Antriebseinrichtungen und Antriebsmotoren entsprechend aufwendig auszulegen.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass bei zu hoher Drehzahl des Motors die Scherwirkung so groß wird, dass der zu homogenisierende Stoff nachteilig beeinflusst oder eventuell sogar beschädigt werden kann.

Um dem Erfordernis der hohen Pumpleistung (Förderwirkung) gerecht werden zu können und gleichzeitig die Scherwirkung bei hohen Drehzahlen reduzieren zu können, wurden Homogenisatoren entwickelt, die eine axiale Verschiebung des Rotors relativ zum Stator ermöglichen, um die freien Strömungsquerschnitte (oder Spalte) zwischen den Flügeln des Rotors und des Stators zu erhöhen (vgl. DE 296 08 712 oder DE 24 13 452). Der konstruktive Aufwand für eine derartige axiale Verschiebbarkeit ist sehr hoch.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Homogenisator bereitzustellen, mit dem auf konstruktiv einfache Weise der Homogenisierungseffekt einflußbar ist und die Scherwirkung und die Pumpwirkung an die jeweiligen Erfordernisse anpassbar sind.

Die Erfindung löst diese Aufgabe beim Homogenisator der eingangs genannten Art durch ein drehbar in dem Gehäuse gelagertes und mittels einer Antriebseinrichtung unabhängig von dem Rotor antreibbares Element zum Homogenisieren und/oder Fördern des fließfähigen Stoffes.

Die Vorteile der Erfindung bestehen im wesentlichen darin, dass durch das zusätzliche, separat und unabhängig vom Rotor antreibbare Element die Homogenisierung und Förderung auf vielfältige Weise beeinflusst und an die jeweiligen Produktionserfordernisse angepasst werden kann. Insbesondere durch Einstellung und Variation der Relativgeschwindigkeit des drehbaren Elements relativ zum Rotor lässt sich die Scherwirkung des Rotors und des drehbaren Elements auf dem Stoff einstellen. Das drehbare Element kann gleichsinnig oder gegenläufig zum Rotor angetrieben werden, um die Scherwirkung stufenlos innerhalb großer Bereiche variieren zu können. Darüber hinaus kann die Scherwirkung unabhängig von der Förderleistung (d. h. der Fördermenge des Stoffs) variiert werden. Beispielsweise kann die Pumpleistung konstant auf einem drehzahlabhängigen Wert gehalten werden, während die Scherwirkung bei Drehung des drehbaren Elements mit derselben oder annähernd derselben Drehgeschwindigkeit in der selben Drehrichtung gegen Null geht. Bei maximalen entgegengesetzten Drehgeschwindigkeiten ist die Scherwirkung maximal, wobei für dieselbe Scherwirkung eine wesentlich geringere absolute Drehgeschwindigkeit notwendig ist im Vergleich zu herkömm-

lichen Homogenisatoren. Dem gemäß können die Antriebe des erfindungsgemäßen Homogenisators für geringere Drehgeschwindigkeiten ausgelegt werden.

Gemäß einer Variante der Erfindung ist das drehbare Element als Pumprad mit mehreren Pumpschaufeln ausgebildet, um hohe Pumpleistungen erzielen zu können, während der Rotor im wesentlichen die Scherwirkung des Homogenisators erzeugt.

Bei einer alternativen Ausführungsform wird vorgeschlagen, dass das drehbare Element nach Art eines Stators oder eines Rotors mit Flügeln ausgebildet ist. Hierbei handelt es sich prinzipiell um einen Homogenisator mit einem "drehbaren Stator", um die zuvor beschriebene maximale Scherwirkung erzeugen zu können.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das drehbare Element und der Rotor mit zwei coaxial zueinander angeordneten Antriebswellen zum Antreiben des drehbaren Elements bzw. des Rotors gekoppelt sind. Diese konstruktiv einfache Lösung ist platzsparend. Zur Reduzierung des Gewichts und der Materialkosten ist eine der beiden Antriebswellen vorzugsweise als Hohlwelle ausgebildet.

Die Lagerung der Antriebswellen ist auf zweckmäßige Weise so gestaltet, dass die innere Antriebswelle mittels Wälzlager in der äußeren Welle gelagert ist und die äußere Welle ihrerseits in einem Gehäuse gelagert ist.

Um den Innenraum des Homogenisators gegenüber der Umgebung zuverlässig auch gegenüber hohen Druckdifferenzen und ggf. aggressiven Medien abzudichten, wird gemäß einer Weiterbildung vorgeschlagen, dass mindestens eine Gleitringdichtung zur Abdichtung des Innenraums des Gehäuses des Homogenisators gegenüber der Umgebung vorgesehen ist. In den Innenräumen eines Rührwerkbehälters, an den ein erfindungsgemäßer Homogenisator anschliessbar ist, herrschen häufig Unter- oder Überdrücke, die so sicher beherrscht werden.

Eine konstruktiv einfache Gestaltung des Rotors und des drehbaren Elements sieht vor, dass der Rotor und/oder das drehbare Element eine mit der zugehörigen Antriebswelle gekoppelte Grundplatte aufweist, von der die Flügel axial abstehen, dass die Drehachsen der Antriebswellen im Betrieb im wesentlichen vertikal angeordnet ist und dass die Wellen mittels jeweils eines Zahnriemens angetrieben werden. Anstelle eines Zahnriemens könnten Ketten, Keilriemen, Reibräder, Zahnräder o. dgl. verwendet werden.

Die Scherwirkung und die Pumpwirkung kann auf einfache Weise dadurch variiert werden, dass die Antriebsmotoren des Rotors und des drehbaren Elements so steuerbar sind, dass Rotor und drehbares Element mit einstellbaren Relativgeschwindigkeiten gleichsinnig oder gegenläufig drehbar sind oder wahlweise entweder der Rotor oder das drehbare Element angetrieben werden, während das jeweils andere Bauteil still steht.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass das Gehäuse des Homogenisators eine Einlassöffnung, durch die fließfähiges Material aus einem Behälter axial in den Innenraum einströmen kann, und eine Ausgangsöffnung aufweist, durch die der homogenisierte fließfähige Stoff im wesentlichen radial und/oder tangential aus dem Gehäuse ausströmt, und dass zwei mit der Ausgangsöffnung des Gehäuses kommunizierende Rückführungsleitungen vorgesehen sind, durch die in Abhängigkeit von der Stellung eines Stellventils der fließfähige Stoff an unterschiedliche Orten in den Behälter rückführbar ist. Auf diese Weise kann der Stoff beispielsweise oben in den Behälter oder nahe dem Homogenisator wieder rückgeführt werden, was für geringe Mengen eines zu homogenisierenden Stoffs zweckmäßig ist.

Die Scherwirkung lässt sich dadurch weiter optimieren, dass zusätzliche, ortsfeste Stator-Verzahnungen an einem Gehäuses des Homogenisators angeordnet sind.

Die Erfindung ist nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1        einen erfindungsgemäßen Homogenisator gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in einer Seitenansicht;
- Figur 2        eine Teilschnittdarstellung des Homogenisators gemäß Figur 1;
- Figur 3        eine weitere Teilschnittdarstellung des Homogenisators gemäß Figur 1;
- Figur 4        ein Abschnitt eines weiteren Homogenisators gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels in einer Teilschnittdarstellung;
- Figur 5        ein Abschnitt eines weiteren Homogenisators gemäß eines dritten Ausführungsbeispiels in einer Teilschnittdarstellung;
- Figur 6        ein Abschnitt eines weiteren Homogenisators gemäß eines vierten Ausführungsbeispiels in einer Teilschnittdarstellung;

Der in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Homogenisator besteht im wesentlichen aus einem in einem Gehäuse 2 gelagerten Rotor 4, einem ebenfalls innerhalb des Gehäuses 2 angeordneten drehbaren Element 6 zum Homogenisieren und/oder Fördern sowie einer Antriebseinrichtung 8, die den Rotor 4 und unabhängig hiervon das drehbare Element 6 antreibt. Der Homogenisator ist mittels eines Gehäuses oder Adapters 10 an einem Rührwerkbehälter oder dgl., dessen Wand 12 dargestellt ist, so befestigbar, dass aus dem Innenraum des Rührwerkbehälters ein fließfähiger Stoff durch eine Einlassöffnung 14 in den Innenraum 16 des Homogenisators axial, d. h. in Richtung einer Längsachse 18 einströmen kann. In dem Gehäuse 2 ist ein umlaufender Kanal 20 ausgebildet, der eine nicht dargestellte Auslassöffnung aufweist, die mit einer Rückführungsleitung 22 kommuniziert, durch die der fließfähige Stoff entweder in den Behälter im unteren Bereich oder im oberen Bereich zurückführbar ist. Alternativ kann der Stoff zu einer Abfüllanlage befördert werden. Der Homogenisator kann alternativ separat von einem Behälter aufgestellt werden.

Der Rotor 4 weist eine kreisförmige Grundplatte 24 (vgl. Figur 2) sowie mehrere axial von der Grundplatte 24 abstehende Flügel 26, 28 auf, wobei die mehreren Flügel 26 entlang einer inneren Kreislinie beabstandet zueinander und die Flügel 28 entlang einer äußeren konzentrischen Kreislinie beabstandet zueinander angeordnet sind. Die Flügel 26 sind in an sich bekannter Weise so gestaltet, dass der zu homogenisierende Stoff von den Flügeln 26 erfasst und radial nach aussen (bezogen auf die Längsachse 18) transportiert und dabei mit Scherkräften beaufschlagt wird. Zum Antreiben und Drehen der Flügel 26, 28 ist die Grundplatte 24 mit einer inneren Antriebswelle 30 gekoppelt.

Das drehbare Element 6 ist im Ausführungsbeispiel als Pumprad mit mehreren axial von einer weiteren scheibenförmigen Grundplatte 32 abstehenden Pumpschaufel 34 ausgebildet, die entlang einem relativ zu den Schaufeln 26, 28 konzentrischen Kreis verlaufen und in an sich bekannter Weise so gestaltet sind, dass der fließfähige Stoff mit relativ hoher Pumpleistung durch den Homogenisator in den Kanal 20 gefördert wird. Die Grundplatte 32 ist einstückig mit einer konzentrisch zu der Antriebswelle 30 angeordneten äußeren Antriebswelle 36, die als Hohlwelle ausgebildet ist, gekoppelt. Die Grundplatten 24 und 32 sind im wesentlichen parallel zueinander angeordnet.

Zur Erhöhung des Homogenisierungs- und/oder Dispersionseffekts des Homogenisators sind an dem Gehäuse 2 mehrere axial nach innen in den Innenraum 16

hineinragende, einen Stator 38 bildende Statorelemente oder -ringe vorgesehen, die mehrstufig, im Ausführungsbeispiel zweistufig ausgebildet sind. Innere Statorelemente sind in radialer Richtung gesehen zwischen den Schaufeln 26 bzw. 28 angeordnet und weitere Statorelemente sind zwischen den Schaufeln 28 und den Pumpschaufeln 34 des drehbaren Elements 6 platziert.

Die Antriebseinrichtung 8, mit der der Rotor 4 und das drehbare Element 6 unabhängig voneinander antreibbar sind, ist nachfolgend anhand der Figuren 1 und 3 erläutert. Die Antriebswellen 30, 36 können mit Hilfe von an den Endabschnitten befestigten Zahn-Rädern 40 bzw. 42, Zahnriemen 44 und 46, Getrieben 48, 50 und Elektromotoren 50, 54 so mit einstellbaren Drehzahlen jeweils in beide Drehrichtungen angetrieben werden, dass der Rotor 4 und das drehbare Element 6 gleichsinnig oder gegensinnig rotieren. Auch kann der Rotor 4 oder das drehbare Element 6 gestoppt werden, während das andere Bauteil rotiert. Die Getriebe 48, 50 und die Elektromotoren 52, 54 können um Längsachsen 56, 58 versetzt oder verdreht angeordnet werden.

Die äußere Antriebswelle 36 ist mittels zweier Lager 60, 62, bei denen es sich um Wälz- oder Gleitlager handelt, in einem Gehäuse 64 gelagert, welches an das Gehäuse 2 des Homogenisators angeflanscht ist. Die Grundplatte 32 des drehbaren Elements 6 mit seinen Pumpschaufeln 34 ist mit einem oberen Endabschnitt der Antriebswelle 36 mit Hilfe von Schrauben 66 drehstarr verbunden; selbstverständlich könnten anstelle der Schrauben andere Befestigungsmittel oder eine einstückige Bauweise eingesetzt werden. Im unteren Bereich ist das Gehäuse 64 mit einem Deckel 68 verschlossen, der gleichzeitig das Lager 62 festlegt.

Die innere, den Rotor 4 antreibende Antriebswelle 30 ist mittels zweier Lager 70, 72 drehbar in der Antriebswelle 36 gelagert. Sämtliche Lager 62, 64, 70, 72 sind mit ausreichend Schmiermittel gefüllt ("selbstschmierend") und mit Hilfe von Sicherungsringen und Hülsen an den vorgegebenen Positionen festgelegt.

Zur Abdichtung des Innenraums 16 des Homogenisators gegenüber der äusseren Umgebung sind zwei Gleitringdichtungen 78, 80 mit jeweils vier Gleitringen vorgesehen. Alternativ könnten andere Wellenabdichtungen, etwa Lippendichtungen o. dgl. eingesetzt werden. Ein oberer Gleitring der Gleitringdichtung 78 ist fest mit dem Gehäuse 2 verbunden, während ein unterer Gleitring an der Antriebswelle 36 befestigt ist und mit dieser rotiert, so dass fließfähiger Stoff nicht aus dem Innenraum 16 in den Innenraum des Gehäuses 62 strömen kann. Ein - in Figur 3 -

oberer Ring der Gleitringdichtung 80 ist an der Innenseite der Antriebswelle 36 befestigt und relativ bewegbar zu einem unteren Ring der Gleitringdichtung 80, der fest mit der Außenseite der Antriebswelle 30 verbunden ist, so dass kein fließfähiger Stoff die Gleitringdichtung 80 passieren und aus dem Innenraum 16 in den Innenraum des Gehäuses 64 strömen kann.

Das in Figur 4 teilweise dargestellt Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Homogenisators ist im Prinzip ähnlich gestaltet wie das zuvor beschriebene Ausführungsbeispiel, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die obigen Beschreibungen voll umfänglich Bezug genommen wird und nachfolgend lediglich Unterschiede beschrieben werden. Der Rotor 4 wird mittels der Antriebswelle 30, Zahnriemen 44 und Getriebe 48 und Antriebsmotor 52 angetrieben. Das drehbare Element 2 wird mittels der äußeren Antriebswelle 36, Zahnriemen 46, Getriebe 50 und Antriebsmotor 54 unabhängig von dem Rotor 4 angetrieben. Das rotierbare Element 2 ist mit äußeren, an der Grundplatte 32 befestigten Pumpschaufeln 34 versehen, die in eine radial einwärts gerichtete obere Ringscheibe 82 übergehen, von welcher axial in Richtung auf die Grundplatte 24 abstehende nach Art eines Stators ausgebildete Flügel- oder Statorelemente 84 angeformt sind, die zwischen den Pumpflügeln 34 und den Flügeln 28 bzw. zwischen den Flügeln 26 und 28 angeordnet sind und die Scherwirkung erhöhen. Die Statorelemente 84 sind zusammen mit dem drehbaren Element 2 und den Pumpschaufeln 34 rotierbar. Da die Schaufeln 84 nach Art eines herkömmlichen Stators ausgebildet und diese rotierbar sind, kann auch von einem "dynamischen Stator" gesprochen werden.

Das weitere, anhand von Figur 5 beschriebene Ausführungsbeispiel ähnelt den vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen ebenfalls, so dass auf die obigen Beschreibungen Bezug genommen wird und nachfolgend lediglich Unterschiede beschrieben sind. Der mittels der Antriebswelle 30 antreibbare Rotor 4 weist mehrere, an der Grundplatte 24 befestigte Stege 86 auf, die mit einer Kreisscheibe 88 verbunden sind. Von der Kreisscheibe 88 stehen axial nach innen ragende nach Art eines Stators ausgebildete Statorelemente 90 ab, die um die Längsachse 18 drehbar sind. Das drehbare Element 2, welches mit der Antriebswelle 36 gekoppelt ist, weist nach Art eines Rotors ausgebildete Schaufeln 92 sowie äußere Pumpschaufeln 94 auf. Die Statorelemente 90 sind zwischen Pumprad 94 und den Elementen 92 angeordnet.

Schließlich wird hinsichtlich des in Figur 6 dargestellten weiteren Ausführungsbeispiels ebenfalls auf die obigen Beschreibungen Bezug genommen und nachfolgend



Country	Year	Population (millions)	Urban population (millions)	Urban population (%)	Population density (per sq km)	Urban population density (per sq km)	Population growth rate (%)	Urban population growth rate (%)	Population growth rate (%)	Urban population growth rate (%)	Population growth rate (%)	Urban population growth rate (%)
Algeria	1980	12.5	5.5	44	100	100	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	1985	13.5	6.5	48	110	110	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	1990	14.5	7.5	52	120	120	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	1995	15.5	8.5	55	130	130	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2000	16.5	9.5	58	140	140	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2005	17.5	10.5	60	150	150	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2010	18.5	11.5	62	160	160	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2015	19.5	12.5	64	170	170	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2020	20.5	13.5	66	180	180	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2025	21.5	14.5	67	190	190	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2030	22.5	15.5	69	200	200	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2035	23.5	16.5	70	210	210	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2040	24.5	17.5	71	220	220	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2045	25.5	18.5	73	230	230	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2050	26.5	19.5	74	240	240	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2055	27.5	20.5	75	250	250	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2060	28.5	21.5	76	260	260	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2065	29.5	22.5	77	270	270	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2070	30.5	23.5	78	280	280	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2075	31.5	24.5	78	290	290	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2080	32.5	25.5	79	300	300	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2085	33.5	26.5	80	310	310	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2090	34.5	27.5	80	320	320	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2095	35.5	28.5	80	330	330	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2100	36.5	29.5	80	340	340	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2105	37.5	30.5	81	350	350	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2110	38.5	31.5	82	360	360	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2115	39.5	32.5	83	370	370	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2120	40.5	33.5	83	380	380	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2125	41.5	34.5	83	390	390	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2130	42.5	35.5	84	400	400	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Algeria	2135	43.5	36.5									

### Ansprüche

1. Homogenisator zum Homogenisieren fließfähiger Stoffe,  
mit einem in einem Gehäuse (2) drehbar gelagerten und mittels einer Antriebseinrichtung (8) antreibbaren Rotor (4),  
gekennzeichnet durch ein drehbar in dem Gehäuse gelagertes und mittels einer Antriebseinrichtung (8) unabhängig von dem Rotor antreibbares Element (6) zum Homogenisieren und/oder Fördern des fließfähigen Stoffes.
2. Homogenisator nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass das drehbare Element (6) gleichsinnig mit oder gegensinnig zu dem Rotor (4) antreibbar ist.
3. Homogenisator nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass drehbare Element (6) als Pumprad mit mehreren Pumpschaufeln (34) ausgebildet ist.
4. Homogenisator nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass das drehbare Element (6) nach Art eines Stators oder eines Rotors mit Flügeln (84) ausgebildet ist.
5. Homogenisator nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass das drehbare Element (6) und der Rotor (4) mit zwei koaxial zueinander angeordneten Antriebswellen (30), (36) zum Antreiben des drehbaren Elements (6) bzw. des Rotors (4) gekoppelt sind.
6. Homogenisator nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der beiden Antriebswellen (30), (36) als Hohlwelle ausgebildet ist.
7. Homogenisator nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass die innere Antriebswelle (30) mittels Wälzlager in der äußeren Antriebswelle (36) gelagert ist und die äußere Antriebswelle (36) ihrerseits in einem Gehäuse 64 gelagert ist.

8. Homogenisator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Wellenabdichtung, vorzugsweise eine Gleitringdichtung (78), (80) zur Abdichtung des Innenraums (16) des Gehäuses (2) des Homogenisators gegenüber der Umgebung vorgesehen ist.
9. Homogenisator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor 4 und/oder das drehbare Element 6 eine mit der zugehörigen Antriebswelle (30), (36) gekoppelte Grundplatte (24), (32) aufweist, von der die Flügel (34), (38) axial abstehen, dass die Drehachsen der Antriebswellen (30), (36) im Betrieb im wesentlichen vertikal angeordnet ist und dass die Antriebswellen mittels jeweils eines Zahnriemens (44), (46), Keilriemens oder Kette angetrieben werden.
10. Homogenisator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmotoren (52), (54) des Rotors (4) und des drehbaren Elements (6) so steuerbar sind, dass Rotor (4) und drehbares Element (6) mit einstellbaren Relativgeschwindigkeiten gleichsinnig oder gegenläufig drehbar sind oder wahlweise entweder der Rotor (4) oder das drehbare Element (6) angetrieben werden, während das jeweils andere Bauteil still steht.
11. Homogenisator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmotoren (52), (54) des Rotors (4) und des drehbaren Elements (6) so steuerbar sind, dass Rotor (4) und drehbares Element (6) jeweils in beide Drehrichtungen rotieren.
12. Homogenisator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) des Homogenisators eine Einlassöffnung, durch die fließfähiges Material aus einem Behälter axial in den Innenraum 16 einströmen kann, und eine Ausgangsöffnung aufweist, durch die der homogenisierte fließfähige Stoff im wesentlichen radial und/oder tangential aus dem Gehäuse 2 ausströmt, und dass zwei mit der Ausgangsöffnung des Gehäuses kommunizierende Rückführungsleitungen (22) vorgesehen sind, durch die in Abhängigkeit von der Stellung eines Stellventils der fließfähige Stoff an unterschiedliche Orten in den Behälter rückführbar ist.
13. Homogenisator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzliche, ortsfeste Stator-Verzahnungen (38) an dem Gehäuse (2) des Homogenisators angeordnet sind.

14. Homogenisator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Antriebswelle (30), (36) des Rotors 4 und/oder des drehbaren Elements 6 direkt mittels eines Antriebsmotors (52, 54) angetrieben wird.

14. Homogenisator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Antriebswelle (30), (36) des Rotors 4 und/oder des drehbaren Elements 6 direkt mittels eines Antriebsmotors (52, 54) angetrieben wird.

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Homogenisator zum Homogenisieren fließfähiger Stoffe, mit einem in einem Gehäuse (2) drehbar gelagerten und mittels einer Antriebseinrichtung (8) antreibbaren Rotor (4). Die Erfindung zeichnet sich aus durch ein drehbar in dem Gehäuse gelagertes und mittels einer Antriebseinrichtung (8) unabhängig von dem Rotor antreibbares Element (6) zum Homogenisieren und/oder Fördern des fließfähigen Stoffes.

(Figur 1)

Patentamt der Bundesrepublik Deutschland  
Postfach 10 15 53, D-53005 Bonn  
Telefon (0228) 201-2111, Telefax (0228) 201-2112  
Telex 720203, Buletex 720203